

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**



**TESIS**

**“EFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES PARA CONTROLAR**

***Cercospora longissima* AISLADO DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.)**

**EN LABORATORIO E INVERNADERO**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

***Bach.* NADIA ALINA CAMPOS VARELA**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2006**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**

**ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS**



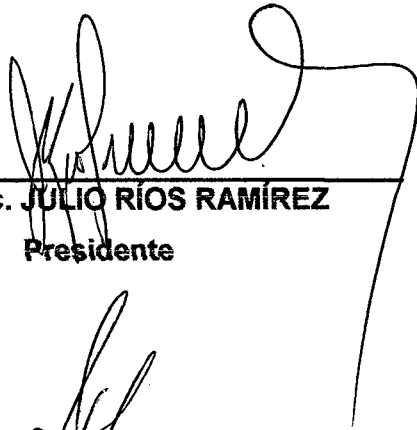
**TESIS**


**EFFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES PARA CONTROLAR *Cercospora*  
*longissima* AISLADO DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) EN  
LABORATORIO E INVERNADERO.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**


**INGENIERO AGRÓNOMO**

**MIEMBROS DEL JURADO**

  
Ing. M.Sc. JULIO RÍOS RAMÍREZ  
Presidente

  
Blog. MSc. WINSTON F. RÍOS RUÍZ  
Secretario

  
Ing. ELÍAS TORRES FLORES  
Miembro

  
Ing. EYBIS JOSÉ FLORES GARCÍA  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres **CARLOS** y **SABINA** por su gran sacrificio, confianza, y esfuerzo que hacen, día a día para alcanzar mis metas trazadas.

A mis queridos hermanos **DENISSE**, **TATIANA** y **MIGUEL** por su apoyo incondicional y porque son el motivo que permite seguir adelante.

A todos mis familiares y amigos por los ánimos, y consejos que me brindan para llegar a ser un profesional de éxito y servir a la sociedad.

## **AGRADECIMIENTO**

- Un agradecimiento muy especial al Ing. Eybis José Flores García docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín por ser el asesor del presente trabajo de investigación.
- Un agradecimiento muy especial al Ing. César Chappa Santa María docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín por brindarme la oportunidad de participar en el proyecto:  
**“AGROECOLOGÍA A PARTIR DEL USO RACIONAL DE LOS RECURSOS EN EL FUNDO MIRAFLORES DE LA FCA/UNSM-T – BANDA DE SHILCAYO- SAN MARTÍN - PERÚ”**
- Al Ing° Jorge Luís Peláez Rivera, dueño del Fundo “EL PACIFICO”.
- Agradezco a los profesionales y amigos que apoyaron para el desarrollo y culminación de la presente tesis.

## INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	6
II. OBJETIVOS	8
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
3.1. CULTIVO DE LECHUGA ( <i>Lactuca sativa</i> )	9
3.2. EL PATÓGENO: <i>Cercospora</i> sp	11 ✓
3.3. DEFENSA QUÍMICA DE LAS PLANTAS	14
3.4. COMPUESTOS QUÍMICOS EN LAS PLANTAS EN ESTUDIO.	16 ✓
3.5. INVESTIGACIONES CON EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES CAUSADOS POR HONGOS.	20 ✓
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	23
V. RESULTADOS	46
VI. DISCUSIONES	61
VII. CONCLUSIONES	70
VIII. RECOMENDACIONES	72
IX. BIBLIOGRAFÍA	73
RESUMEN	79
SUMARY	80

## I. INTRODUCCIÓN.

Las manchas foliares causadas por hongos son un gran problema para los cultivos, especialmente para las olerizas de hojas, disminuyendo la producción y la calidad del producto, por consiguiente ocasionan grandes pérdidas económicas.

En la región San Martín, el cultivo de lechuga, es una de las olerizas que tiene mayor difusión en las provincias de Lamas y de San Martín, por presentar condiciones edafoclimáticas favorables, además de requerir pequeñas áreas para su producción (1/4 de Ha), realizándose siembras intensivas por su corto periodo vegetativo (45 días), incrementando la presencia de enfermedades como *Cercospora longissima*, cuya incidencia en campo es de 40,67% (RAMIREZ, 2005), obligando a los agricultores a realizar aplicaciones excesivas de fungicidas químicos, ocasionando problemas como la resistencia de los patógenos, contaminación del medio ambiente y a la salud del hombre.

Últimamente el uso de extractos vegetales con propiedades biocidas esta recobrando importancia en el control de plagas, pues su empleo en la agricultura disminuyo con el surgimiento de los plaguicidas, "considerándose como alternativas al uso de estos productos" ([www.turipana.com](http://www.turipana.com).)

La región cuenta con gran diversidad de especies vegetales, muchas de ellas han sido probadas como "barbasco" (*Lonchocarpus* spp), "Huamansamana" (*Jacaranda macrocarpum*), "Huaca" (*Clibadium* sp), "Paico" (*Chenopodium*

*ambrosioides*), para el control de enfermedades, con resultados positivos, pero aun queda más especies por estudiar.

El presente trabajo de investigación, busca brindar nuevas alternativas naturales en el control de *Cercospora longissima*, utilizando extractos vegetales de plantas consideradas malezas como "tomatillo" (*Solanum torvum*), "Higuerilla" (*Ricinus communis*), "Diente de león" (*Emilia fosbergii*), "Bejuco" (*Ipomoea purpurea*), "Vergonzosa" (*Mimosa pudica*), "Piñón" (*Jatropha gossypifolia*), estudiados en laboratorio e invernadero en la UNSM - T.

## II. OBJETIVOS.

- 2.1. Estudiar el efecto de los extractos vegetales para controlar *Cercospora longissima*, aislado de lechuga (*Lactuca sativa* L), en laboratorio e invernadero (UNSM-T).
- 2.2. Determinar cual de las dosis de los extractos vegetales presentan mejor control de *Cercospora longissima*, aislado de lechuga (*Lactuca sativa* L), en laboratorio e invernadero (UNSM - T).



### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L)

##### 3.1.1. Origen.

**DIRECCIÓN DE AGRICULTURA (2002)**, indica que se originó en Asia central y Asia Menor. Es uno de los cultivos más antiguos; en Egipto se han encontrado pinturas de lechugas que datan de 4500 años a.c. Actualmente se halla extendida por todo el mundo.

##### 3.1.2. Clasificación Taxonómica.

**DIRECCIÓN DE AGRICULTURA (2002)**, nos dice que la lechuga pertenece:

Reino	:	<b>Vegetal</b>
Clase	:	<b>Angiospermae</b>
Subclase	:	<b>Dicotyledoneae</b>
Orden	:	<b>Campanulales</b>
Familia	:	<b>Compositae</b>
Género	:	<b><i>Lactuca</i></b>
Especie	:	<b><i>sativa</i> L.</b>

### 3.1.3. Morfología.

Según **INFOAGRO (2000)**, nos describe que la lechuga tiene:

- **Raíz:** No llega nunca a sobrepasar los 25 cm. de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones.
- **Tallo:** Es cilíndrico y ramificado. Es comprimido y en este se ubican las hojas muy próximas entre sí, generando el hábito de roseta típico de la familia.
- **Hojas:** son grandes, simples, brillantes, de forma redondeada, oblonga, de superficie glabra lisa a ondulada, de color verde, pasando por amarillo hasta rojo y con margen irregularmente sinuoso, recortado, crespo o denticulado. La disposición de las hojas en el tallo es variable. Las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas), y en otros se acogollan más tarde.
- **Inflorescencia:** son capítulos florales amarillos dispuestos en racimos o corimbos.
- **Semillas:** están provistas de un vilano plumoso.

### 3.1.4. Control de enfermedades.

**MINISTERIOS DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (2000)**, indica que por el ciclo corto de la lechuga, la incidencia de enfermedades es mínima, podemos mencionar, la podredumbre blanca acuosa (*Sclerotinia*) pudiendo ser evitada evitando riegos muy intensos. Pudrición del cuello (*Sclerotinia sclerotium*), este hongo ataca el cuello de la raíz y produce volcamiento y muerte de las plantas; se controla con buenos drenajes y fungicidas de cobre. Mildew polvoroso (*Bremia lactucae*), produce manchas amarillentas en el haz de las hojas; se controla con rotación de cultivos y aspersiones de fungicidas de carbendazin. En lechuga también se presentan manchas foliares causadas por *Cercospora* sp. y bacterias como *Erwina* sp. que causa la pudrición blanda.

## 3.2. EL PATÓGENO: *Cercospora* sp

### 3.2.1. Características y Taxonomía del patógeno.

**AGRIOS (1996)**, menciona que este hongo produce conidias largas delgadas, multicelulares, de incoloros a oscuros, conidióforos agrupados en racimos que sobresalen de la superficie de la planta a través de los estomas una y otra vez sobre nuevos ápices.

**AGRIOS (1996)**, Clasifica de la siguiente manera:

<b>División</b>	: Eumycota.
<b>Sub División</b>	: Deuteromycotina
<b>Clase</b>	: Hyphomicetes
<b>Orden</b>	: Hyphales
<b>Genero</b>	: <i>Cercospora</i>

### **3.2.2. Diseminación**

**AGRIOS (1996)**, menciona que las conidias se desprenden fácilmente y que a menudo son llevados por el viento.

**LATORRE (1999)**, reporta que el hongo es favorecido por las altas temperaturas, lo que hace que sea más destructivo en verano y en los climas, más calidos. El hongo inverna en semillas y en hojas afectadas ya maduras en forma de diminutos estromas negros.

### **3.2.3. Características macro y microscópicas**

**ELLIS (1976)**, menciona que la colonia de *Cercospora* en el medio PDA es de color castaño oscuro. Los conidióforos son de color castaño pálido fasciculadas miden de 20 – 70 x 3 - 5  $\mu$ . La conidia es pajizo pálido, son lisas y a veces ásperas. Tiene de 7 a 30 septas y miden de 70 - 220 x 4 - 5  $\mu$ .

#### 3.2.4. Especie de *Cercospora* identificada en *Lactuca sativa* L.

ELLIS (1976), describe la especie que identificó en las hojas de lechuga (*Lactuca sativa* L.), como *Cercospora longissima*, el medio de cultivo, es castaño oliváceo pálido, la cual tiene conidioforos fasciculados que miden  $50 - 90 \times 4 - 6 \mu$ , la conidia es hyalina, con  $10 - 20$  septas que mide de  $50 - 220 \times 3,5 - 5 \mu$ .

#### 3.2.5. Descripción de los síntomas

AGRIOS (1996), nos dice que casi siempre son manchas foliares relativamente pequeñas y aisladas, de color café irregularmente circular con márgenes de color púrpura rojizo , mas tarde su parte central adquiere un color gris ceniciento, se adelgaza, adquiere un aspecto quebradizo ( como papel) y puede desprenderse dejando un hueco irregular.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA (1998), menciona que *Cercospora* sp. produce la mancha de la hoja, pica o viruela: manchas circulares amarillentas que se vuelven oscuras a ambas caras de las hojas.

ELLIS (1976), menciona que el hongo *Cercospora longissima*, en las hojas de lechuga, causa manchas castaño-gris o pálido blanquecinas con bordes oscuros que se van haciendo más grandes.

### **3.2.6. Control**

**AGRIOS (1996)**, nos indica que se controla mediante el uso de semillas libres de la enfermedad, mediante rotación de cultivos con plantas que no son afectadas y mediante la aspersión tanto en los almácigos como en el campo, con fungicidas como benomil, clorotalonil , caldo bordelés , maneb y muchos otros.

**ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. (1998)**, menciona que pueden controlarse con el empleo de semilla sana, la eliminación de maleza y una rotación de cultivos no inferior a tres años. El control químico se realiza mediante aspersiones con una frecuencia de entre 7 y 14 días a partir del trigésimo después de la brotación de las plantas hasta la cosecha.

### **3.3. DEFENSA QUIMICA DE LAS PLANTAS.**

**AGRIOS (1996)**, menciona que varios compuestos que liberan ciertos tipos de plantas al parecer tienen una función inhibitoria ante el ataque de ciertos patógenos entre ellas tenemos a los exudados fungitóxicos de las hojas de algunas plantas, los inhibidores presentes en las células vegetales antes de la infección como fenoles y taninos, existentes en altas concentraciones en las células de las hojas o frutos jóvenes.

**LAMPKIN (1990)**, menciona que se cree que gran parte del efecto de los extractos de plantas sobre las enfermedades, más que deberse a algún tipo de toxicidad directa, se produce por el fortalecimiento estructural de la planta, incrementando su resistencia a la penetración de los micelios de los hongos y a las picaduras de insectos chupadores como los pulgones, o bien estimulando un desarrollo vigoroso para superar un ataque. Por lo general no hay una única sustancia responsable, sino que es una interacción compleja entre una gama de agentes.

**MÜLLER et al (1995)**, mencionan que la actividad antimicrobiana de los extractos de plantas está asociada a la presencia de metabolitos secundarios. La fracción fenólica de aceites esenciales de varias plantas aromáticas ha mostrado ser tóxica contra *Fusarium moniliforme*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* y *Phytophthora capsici*).

Las plantas utilizan metabolitos secundarios como respuesta filológica ante el ataque de agentes bióticos tales como fenoles, terpenoides (monoterpenos, sesquiterpenos, triterpenos) los cuales tiene efecto alelopático, insecticida y fungicida, también menciona que los alcaloides tiene efecto controlando la germinación de otras especies de plantas a su alrededor; a demás brindan protección contra agentes bióticos.

<http://fai.unne.edu.ar/biología/fisiologiavegetal.htm>.

### 3.4. COMPUESTOS QUÍMICOS EN LAS PLANTAS EN ESTUDIO.

#### 3.4.1. "Paico" (*Chenopodium ambrosioides* L.)

**AELLEN y BRACK (1970)**, menciona que esta planta pertenece a la familia Chenopodiaceae (Dicotiledonea).

**SIAMAZONIA (2002)**, presenta la siguiente información complementaria:

**Componentes químicos:** Esta especie contiene principalmente; ascaridol y otros monoterpenos (carenos, limoneno, isolimoneno, timol, P-cimeno, carvacol, carvona, safrol, P-cimol, cineol, aritasona, mirceno, A-pineno, A-terpineno, felandreno, quenopodina, histamina, glicol); alcaloides, ácido butírico, saponinas, sesquiterpenos, triterpenos, lípidos, flavonoides (campferol-7-ramno-sidio, ambosidio, quercetina), aminoácidos, ácidos orgánicos (cítrico, málico, vanílico, tartárico, oxálico y succínico), alcanfor, pectina, taninos, terpenos, anethole (éster fenólico) y santonina.

#### 3.4.2. "Piñón negro" (*Jatropha gossypifolia* L.)

**SIAMAZONIA (2002)**, nos menciona que pertenece a la Familia Euphorbiaceae y se le conoce con el nombre común de "Piñón rojo". Esta planta tienen componentes químicos como: Presenta el alcaloide jatropina. La almendra contiene curcina. La corteza del tronco presenta sitosterol. La raíz contiene jatrofona, Las semillas



presentan ácido palmítico, linoleico y oleico. Las hojas presentan apigenina, isovitexina, vitexina, jatrofolona A y B, lignano.

#### 3.4.3. "Higuerilla" (*Ricinus comunis* L.)

VILLAMIL (1996), describe esta planta dentro de la familia Euphorbiaceae.

MORALES (2003) menciona que esta planta presenta los siguientes componentes químicos: Aceite de ricino (50%), cuyo componente principal es el ácido ricinoleico (80-90% del aceite), ácidos oleico, linoleico, esteárico y dihidroxiesteárico. Sustancias nitrogenadas: ricinina (alcaloide), ricina; Enzimas: lipasa; vitamina E; Sales minerales; proteínas (20%).

#### 3.4.4. "Vergonzosa" (*Mimosa* sp L.)

CAMARGO (2000), menciona que la corteza de *Mimosa spp* presenta una gran abundancia de taninos, saponinas, alcaloides, glucosa, xilosa, rhamnosa, arabinosa, lupeol, fitoesteroles, lípidos, cristales de oxalato de calcio y de almidón.

#### 3.4.5. "Neem" (*Azadirachta indica*)

SILVA (2002), menciona que la Azadiractina es un compuesto Etetraterpenoide característico de la familia Meliaceae pero especialmente del árbol Neem (*A. indica*), originario de la india.

Este se encuentra en la corteza, hojas y frutos de este árbol pero la mayor concentración se ubica en la semilla. En el extracto se han identificado alrededor de 18 compuestos entre los que destacan salanina, meliantrol y azadiractina que es el que se encuentra en mayor concentración.

#### 3.4.6. "Sábila" (*Aloe vera* L.).

GISAZA, 2002, menciona que pertenece a la Familia Liliaceae. El gel obtenido del aloe produce seis agentes antisépticos de elevada actividad antimicrobiana: el ácido cinamónico, un tipo de urea nitrogenada, lupeol, fenol, azufre, ácido fólico y un ácido salícico natural que combinado con el lupeol tiene importantes efectos analgésicos (<http://latiendadelaloe.comserpro.com>). La pulpa de esta planta del desierto es rica en aminoácidos, minerales, vitaminas, enzimas, proteínas y polisacáridos (MOURA, 2004).

#### 3.4.7. "Tomatillo" (*Solanum torvum* L.).

MARCANO (1992), menciona en su conferencia que la planta *Solanum torvum* presenta en su composición compuestos nitrogenados complejos llamado alcaloides de nombre Solanina, que es un glucósido alcaloide tóxico que tienen la propiedad de formar sales con los ácidos y que actúan sobre el sistema nervioso, primero excitándolo y luego paralizándolo. X

#### 3.4.8. "Rosa" (*Rosa* sp.).

En la rosa destacan dos ingredientes, el tanino, de acción astringente, y la esencia, a las que debe sus virtudes. Los pétalos de las rosas rojas son más apreciados en farmacia que los de las rosas blancas, por tener mayor cantidad de tanino.

<http://www.webislam.com>.

#### 3.4.9. "Bejuco" (*Ipomoea* spp).

**MOLYNEUX et al (1995)**, mencionan que los componentes tóxicos del género *Ipomoea* fueron identificados en el año 1995 a partir de una especie australiana. Dichos compuestos son alcaloides que poseen una potente actividad inhibitoria sobre glucosidasas. Causa desequilibrios en el metabolismo de oligosacáridos, lo que conduce al almacenamiento excesivo de glúcidos en el citoplasma de diferentes células, especialmente nerviosas y hepáticas (**DALO y MOUSSATCHÉ, 1878**).

#### 3.4.10. Familia Asteraceae.

Las plantas de la familia Asteraceae entre ellas *Emilia fosbergii*, *Taraxacum officinale*, que presentan en sus hojas flavonoides, cumarinas, vitaminas B y C. Las raíces tienen triterpenos pentacíclicos, ácidos fenólicos, sesquiterpenos lactona (lactupicnina) y otras sustancias.

[www.webcolombia/plantascurativas.com](http://www.webcolombia/plantascurativas.com).

### 3.5. INVESTIGACIONES CON EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES CAUSADOS POR HONGOS.

**VILLACRÉS et al (2005)**, mencionan que en base a informaciones etnobotánicas preliminares seleccionó las especies vegetales siguientes: *Mansoa alliacea* "ajo sacha", *Solanum mammosum* "vacachucho", *Lippia alba* "pampa orégano", *Hyptis recurvata* "albaquilla" y *Cornutia odorata* "salvea". La dosis utilizada para el control de *Cercospora longissima* Sacc. en lechuga fue de 20g de extracto por litro de agua. Se determinó la efectividad de los extractos en campo de *Mansoa alliacea* y *Cornutia odorata* en un 40,88 y 40% respectivamente en el control de la enfermedad y los rendimientos óptimos del cultivo (15,51 y 14,81 t/ha en *M. alliacea* y *S. mammosum*).

**TAPIA et al (1996)**, realizaron ensayos para curar diferentes enfermedades de la sangre. Seleccionaron la "hierba sosa" (*Solanum torvum*) y el "llantén" (*Plantago major*), para evaluar los efectos de sus extractos acuosos sobre la proliferación de células sanguíneas, en los ensayos obtuvieron que las concentraciones de 0,4 y 0,2 g/ml, estimuló la producción de leucocitos *in vivo*, la concertación de 0,05 de *S. turvum* o de *P. major* producen el mismo efecto que las concentraciones de 0,4 y 0,2 g/ml. En los ensayos in Vitro, no se obtuvo actividad antibacteriana o antimicótica de los extractos ensallados.

**ZAPATA (2003)**, nos dice que los aceites esenciales combinados de *Ocimum canum*, *Chenopodium ambrosioides* y *Lippia alba* también fueron tóxicos contra un amplio rango de hospederos, entre los que estaban *Rhizoctonia solani*, *Alternaria solani*, *A. alternata*, *Fusarium moniliforme* y *F. oxysporum*.

**OROZCO (2000)**, menciona que el uso de extractos Hidroalcoholicos de *Ipomoea nil* y hoja y flores de *Brugmansia suaveolens* en el control de *Mycena citricolor* en café en condiciones *in vivo*.

**GRAINGE et al (2001)**, mencionan que el “Nim” (*Azadirachta indica* A. Juss, Meliaceae), especie originaria de la India, tiene su acción insecticida mundialmente reconocida. Se lo utiliza tanto en preparados caseros como también en productos comerciales de América, Asia y Europa. Su amplia acción, repelente, antialimentario, entre otras, permite el control de varias plagas: orugas, pulgones, ácaros, nematodos y enfermedades causadas por hongos del género *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Sclerotium spp.*, *Sclerotinia spp.*

**RIVERA et al (2004)**, nos dicen que todos los productos analizados, *Nicotiana tabacum* L. “tabaco”, “*Lantana camara* L. “lantana”, *Melia azederach* L. “paraíso” pueden ser utilizados con éxito para el control de *Alternaria crassa* (Sacc.) en *Calendula officinalis* L. y *Fusarium sp.* en *Matricaria recutita* L. La dosis mínima a aplicar para cualquiera de éstos

productos será de 5 % pero para un control total será a partir del 10 % con similar efecto para ambos patógenos.

**LOAIZA et al (1996)**, mencionan que en tomate, se realizaron aplicaciones de extractos vegetales en forma preventiva y curativa. Los extractos de *Euphorbia hirta* ejerció un excelente control tanto preventivo como curativo contra *Erwinia carotovora*. La “sábila” (*Aloe variegata*) fue utilizada como adherente, cumpliendo una buena acción, además de ejercer un buen control como fungicida.

**GISAZA (2002)**, menciona que el “neem” (*Azadirachta indica*) y la “higuerilla” (*Ricinus communis*) son plantas plaguicidas con un amplio espectro de efectividad, pues tiene acción fungicida. Se puede utilizar toda la planta, pero las semillas tienen las concentraciones más altas de ingrediente activo.

**TUESTA (2005)**, menciona que la mayor cantidad de botones florales y flores por planta de “tomate” (*Lycopersicum esculentum*), se obtuvo con el extracto de *Chenopodium ambrosioides* (“Paico”) a 40 ml/l de agua registrando 24,11 y 18,92 respectivamente, pero no muestra buena eficacia como fungicida para el control de *Stemphylium solani* causante de la mancha gris del Tomate.

#### **IV. MATERIALES Y MÉTODOS.**

##### **4.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.**

El presente trabajo de investigación, se realizó en los ambientes del laboratorio de fitopatología e invernadero (Caseta de malla), situado en la segunda planta de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín; ubicado en la Ciudad Universitaria – Distrito de Morales, Provincia y Región de San Martín.

###### **4.1.1. Ubicación Geográfica.**

Latitud sur : 06° 29' 40"

Longitud oeste : 76° 27' 55"

Altitud : 295 m. s. n. m. m.

###### **4.1.2. Ubicación Política.**

Distrito : Morales

Provincia : San Martín

Departamento : San Martín

## 4.2. MATERIALES:

### 4.2.1. Laboratorio:

#### a. Material biológico.

- Hojas de lechugas enfermas.

#### b. Equipos.

- Cámara de flujo laminar.
- Estufa.
- Autoclave.
- Balanza analítica.
- Microscopio compuesto.
- Horno microondas.

#### c. Instrumentos de laboratorio.

- Placas petri.
- Mechero.
- Pinzas.
- Estilete.
- Láminas porta y cubre objetos.
- Cámara de Neubauer.
- Cinta de plástico y adhesiva.
- Tubo de ensayo.
- Encendedor, tijera, algodón.
- Botellas de vidrio.
- Papel toalla.
- Embudo.
- Tamiz.
- Mortero y pilón.
- Moledor.
- Bolsas de papel.

#### d. Insumos de laboratorio.

- Alcohol al 96%.
- Hipoclorito de sodio (1%).
- Medio de cultivo PDA.
- Hoja de lechuga sanas.
- Antibióticos.
- Azul de algodón.
- 100g de:
  - Paico (*Chenopodium ambrosioides*).
  - Higuera (*Ricinus communis*).
  - Piñón (*Jatropha gossypifolia*).
  - Neem (*Azadirachta indica*).
  - Tomatillo (*Solanum torvum*).
  - Rosa castilla (*Rosa* sp).
  - Bejuco (*Ipomoea purpurea*).
  - Vergonzosa (*Mimosa pudica*).
  - Sábila (*Aloe vera*)
  - Diente de león (*Emilia fosbergii*).



**4.2.1. Invernadero:**

- Maceteros de plásticos (de 1 kg).
- Tierra Negra (Ciudad Universitaria).
- Semillas de lechuga Variedad Greak lakes.
- Aspersor manual.
- Botellas de plástico de 1,5 litros.
- 100g de:
  - Paico (*Chenopodium ambrosioides*).
  - Higuera (*Ricinus communis*).
  - Piñón (*Jatropha gossypifolia*).
  - Neem (*Azadirachta indica*).
  - Tomatillo (*Solanum torvum*).
  - Rosa castilla (*Rosa* sp).

#### **4.3. METODOLOGÍA.**

Este trabajo se realizó de Marzo a Julio del 2006, el cual tuvo dos fases: La primera en laboratorio y la segunda en invernadero, las cuales se describen a continuación:

##### **4.3.1. Fase Laboratorio.**

###### **a. Recolección de las Muestras.**

Se recolectó hojas de Lechugas que presentaron síntomas de la enfermedad. Los lugares de recolección fueron: fundo **EL PACIFICO**, de propiedad del Ing. Jorge Luís Peláez Rivera y el Fundo de propiedad de la Sra. Maria Elia Tapullima Chujutalli (Foto



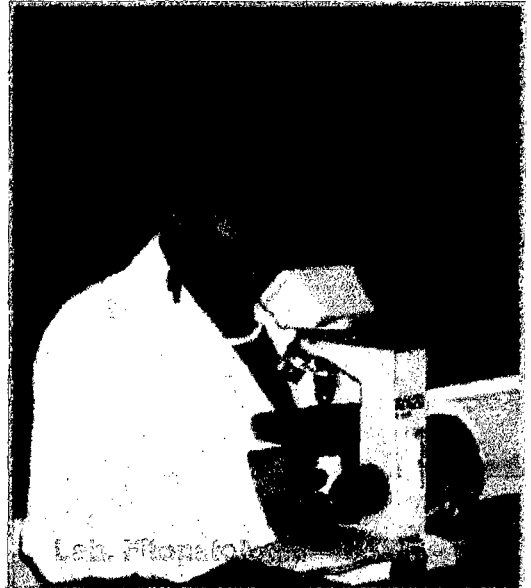
**Foto 01: recolección de muestras.**

01), ambos ubicados en el sector killoallpa del distrito de Lamas. Según **HOLDRIDG (1987)**, se encuentra dentro de la zona de vida de Bosque seco tropical, precipitación promedio anual de 1200 mm. y una temperatura promedio de 24°C.

Estas muestras fueron seleccionadas, embaladas en bolsas de papel, etiquetadas y trasladadas al Laboratorio de Fitopatología.

**b. Análisis fitopatológico.**

De las hojas recolectadas, se realizó la descripción de los síntomas, posteriormente fueron analizadas mediante el uso del método de grahan, en el que se utilizó un trozo de cinta adhesiva, que se pego sobre la hoja con la enfermedad, añadiendo una



**Foto 02: Análisis fitopatológico**

gota de azul de algodón sobre una lámina porta objetos, colocando la cinta con la muestra sobre ella. La muestra se analizó con la ayuda de un microscopio compuesto, observando las características del patógeno (Foto 02).

**c. Preparación del medio de cultivo.**

El medio se preparó colocando en un recipiente 200 g de papa picada sin pelar en 500 ml de agua, dejando en cocción en el horno microondas por espacio de 20 minutos. En otro recipiente se colocó 20 g



**Foto 03: Pesado de los ingredientes**

de agar más 500 ml de agua en el microondas por espacio de 10 minutos o hasta que se haya derretido el agar (Foto 03).

Una vez cocidos se filtró el caldo de papa sobre el agar fundido utilizando un tamiz, añadiendo 20 g de glucosa (dextrosa), se mezcló con agua hasta completar 1000 ml, distribuyéndola a razón de 100 ml / botella de vidrio.



**Foto 04: trituración de las hojas de lechuga**

Para favorecer el desarrollo y crecimiento del hongo se pesó 100 g de hojas de Lechuga (lavadas con agua destilada), triturándolas con un mortero y pilón para obtener el extracto (Foto 04), que fue añadido a razón de 10 ml/ botella conteniendo el medio PDA.



**Foto 05: Sellado y amarrado de las botellas.**

Finalmente las botellas fueron selladas y amarradas (Foto 05), colocándolas en la autoclave para su esterilización a 121°C por espacio de tiempo de 20 minutos.

#### **d. Preparación de las muestras**

Las muestras recogidas fueron cortadas en trozos de 5 mm x 5 mm. Desinfectándolas con hipoclorito de sodio al 1 % durante 2 minutos, se retiraron y colocaron sobre papel toalla para su respectivo aislamiento (Foto 06).



**Foto 06: Corte de la muestra (arriba), desinfección de la muestra (abajo).**

### e. Aislamiento.

Se procedió a distribuir el medio de cultivo PDA (papa dextrosa agar) más extracto de lechuga (Foto 07), dejando solidificar por un lapso de tiempo de 3 minutos. Para el sembrado de las muestras en las



**Foto 07: Plaqueado del medio PDA.**

placas petri se utilizó una pinza esterilizada, colocando de dos a tres muestras equidistantes en el centro de la placa (Foto 08), sellándolas con una cinta de plástico, para evitar su contaminación, para su respectiva incubación a una temperatura de  $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Cuando el hongo se desarrolló se procedió a su reaislamiento y multiplicación.



**Foto 08: Siembra de las muestras.**

#### f. Repique.

Se utilizó un estilete esterilizado para el traslado de pequeños fragmentos del micelio de aproximadamente de 1 mm del patógeno, previamente aislado, a otras placas petri conteniendo el medio de cultivo PDA (Agar



**Foto 09: Purificación del hongo**

papa dextrosa) más extracto de lechuga, ubicándola al centro de ésta, obteniendo de esta manera aislamientos puros del patógeno (Foto 09), para su fácil identificación.

#### g. Identificación.

La identificación se realizó con la ayuda del microscopio compuesto y la clave taxonómica de BARNETH y HUNTER (1973) y ELLIS (1976). Foto 10.



**Foto 10: identificación del hongo**

## h. Prueba de patogenicidad

Primero se desinfectó el suelo (tierra negra), en autoclave a 121° C por 20 min. (Foto 11), para ser distribuidos en maceteros de un kilo de capacidad, procediendo a sembrar



**Foto 11: Suelo desinfectado en estufa.**

cuatro semillas de Lechuga de la variedad Greak lakes por macetero. Después de 15 días se procedió a la inoculación del patógeno, de la siguiente manera:

Se tomó una placa petri con el patógeno (diámetro de colonia de 6,05 cm), que fue extraído utilizando agua destilada (Foto 10), obteniendo una solución de 180 ml contenido conidias e hifas infectivas (inóculo), cuya concentración fue de  $1,06 \times$



**Foto 12: preparación de inóculo**

$10^5$  propágulos / ml, colocándola en un rociador manual para su aplicación directa en las hojas.



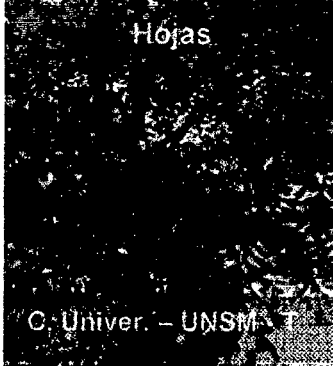
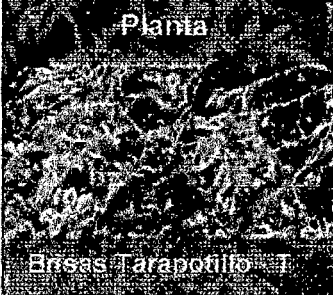


**i. Reaislamiento.**

Al manifestarse los síntomas en la prueba de patogenicidad se procedió a reaislar el patógeno bajo el mismo procedimiento descrito (item “d” y “e”), cerrando así el postulado de Koch mencionado por **AGRIOS (1996)**; comprobando que el agente causal de las manchas en las hojas es el hongo ***Cercospora longissima***. Finalmente se procedió a su multiplicación para la prueba de alimento envenenado.

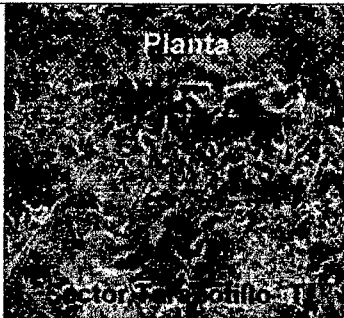
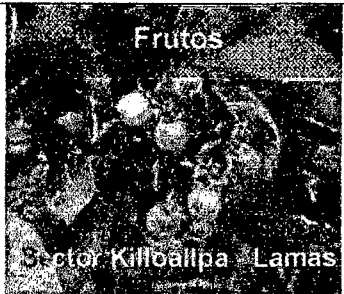
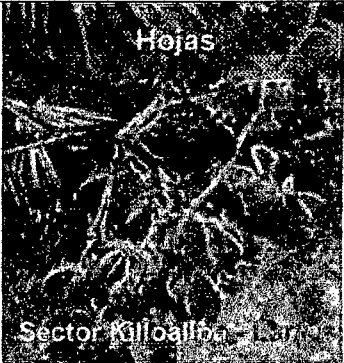
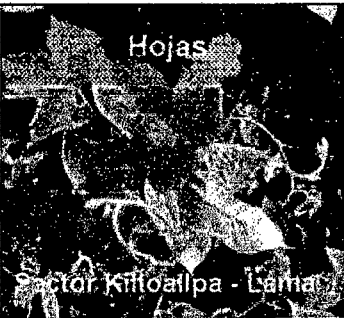
**j. Prueba de alimento envenenado.**

Una vez obtenidos los patógenos puros sobre el medio de cultivo (PDA + extracto de lechuga), se procedió a la recolección de las plantas a utilizar (cuadro 01), para la preparación de los extractos vegetales, el cual tuvo el siguiente procedimiento de extracción:



**Cuadro 01: Plantas en estudio.**

Nombre común	Nombre científico	Parte utilizada
Neem	<i>Azadirachta indica</i> (Familia: Meliaceae)	 <p>Hojas</p> <p>C. Univer. - UNSM - T</p>
Tomatillo	<i>Solanum torvum</i> (Familia: Solanaceae)	 <p>Planta</p> <p>Brisas Tarapoto - T</p>
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> (Familia: Euphorbiaceae)	 <p>Semillas</p> <p>Sector Killoallpa - Lamas</p>
Vergonsoza	<i>Mimosa pudica</i> (Familia: Mimosoideae)	 <p>Hojas</p> <p>Sector Tarapoto - T</p>

**Cuadro 2: Plantas en estudio (Continuación de Cuadro 1)**

Diente de león	<i>Emilia fosbergii</i> (Familia: Asteraceae)	 <p>Planta</p> <p>Sector Killoallpa - Lamas</p>
Piñón inmaduro	<i>Jatropha gossypifolia</i> (Familia: Euphorbiaceae)	 <p>Frutos</p> <p>Sector Killoallpa - Lamas</p>
Rosa castilla	<i>Rosa sp</i> (Familia: Rosaceae)	 <p>Hojas</p> <p>Sector Killoallpa - Lamas</p>
Bejuco	<i>Ipomoea purpurea</i> (Familia: Convolvulaceae)	 <p>Hojas</p> <p>Sector Killoallpa - Lamas</p>

**Cuadro 3: Plantas en estudio (Continuación de Cuadro 1 y 2)**

Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i> (Familia: Chenopodiaceae)	
Sábila	<i>Aloe vera</i> (Familia: Liliaceae)	

- **Método de extracción:**

Las partes utilizadas estuvieron sanas y libres de daño ocasionadas por plagas, se pesó 100 g de cada planta. Procediendo a la trituración de las hojas, lavadas con agua destilada, con la ayuda de un mortero y un pilón ambos limpios.

En el caso de las semillas de Higuera y frutos de Piñón, se molieron obteniendo una torta que se dejó reposar en agua destilada (6 horas) en proporción 1:1 (100 g de torta en 100 ml de agua), para extraer el contenido.

Los extractos fueron colocados en las botellas de vidrio conteniendo el medio PDA más extracto de lechuga con las siguientes dosis de 0, 1, 2 y 4 ml / 100 ml del medio. Una vez añadidos las dosis en las botellas fueron esterilizadas en autoclave a 121°C por 20 minutos, para realizar el plaqueado.

Cuando se solidificó el medio se sembró cogiendo una pequeña fracción del micelio del patógeno (Aprox. 1 mm), con la ayuda de un estilete sobre el medio PDA con extracto en el centro de cada placa petri. Para esta prueba se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial 10 (plantas) x 4 (dosis de extractos), obteniendo un total de 40 tratamientos, con 5 pruebas por cada tratamiento (Cuadro 4).

**Cuadro 4: Tratamientos en estudio.**

Trat.	Factor A (Plantas)		Factor B (dosis)
	Nombre común	Nombre científico	
1	Neem	<i>A. indica</i>	0 ml
2	Neem	<i>A. indica</i>	1 ml
3	Neem	<i>A. indica</i>	2 ml
4	Neem	<i>A. indica</i>	4 ml
5	Piñón	<i>J. gossypifolia</i>	0 ml
6	Piñón	<i>J. gossypifolia</i>	1 ml
7	Piñón	<i>J. gossypifolia</i>	2 ml
8	Piñón	<i>J. gossypifolia</i>	4 ml
9	Higuerilla	<i>R. communis</i>	0 ml
10	Higuerilla	<i>R. communis</i>	1 ml
11	Higuerilla	<i>R. communis</i>	2 ml
12	Higuerilla	<i>R. communis</i>	4 ml
13	Diente de León	<i>E. fosbergii</i>	0 ml
14	Diente de León	<i>E. fosbergii</i>	1 ml
15	Diente de León	<i>E. fosbergii</i>	2 ml
16	Diente de León	<i>E. fosbergii</i>	4 ml
17	Bejuco	<i>I. purpurea</i>	0 ml
18	Bejuco	<i>I. purpurea</i>	1 ml
19	Bejuco	<i>I. purpurea</i>	2 ml
20	Bejuco	<i>I. purpurea</i>	4 ml
21	Vergonzosa	<i>M. pudica</i>	0 ml
22	Vergonzosa	<i>M. pudica</i>	1 ml
23	Vergonzosa	<i>M. pudica</i>	2 ml
24	Vergonzosa	<i>M. pudica</i>	4 ml
25	Sábila	<i>A. vera</i>	0 ml
26	Sábila	<i>A. vera</i>	1 ml
27	Sábila	<i>A. vera</i>	2 ml
28	Sábila	<i>A. vera</i>	4 ml
29	Paico	<i>Ch. ambrosioides</i>	0 ml
30	Paico	<i>Ch. ambrosioides</i>	1 ml
31	Paico	<i>Ch. ambrosioides</i>	2 ml
32	Paico	<i>Ch. ambrosioides</i>	4 ml
33	Rosa castilla	<i>Rosa sp</i>	0 ml
34	Rosa castilla	<i>Rosa sp</i>	1 ml
35	Rosa castilla	<i>Rosa sp</i>	2 ml
36	Rosa castilla	<i>Rosa sp</i>	4 ml
37	Tomatillo	<i>S. torvum</i>	0 ml
38	Tomatillo	<i>S. torvum</i>	1 ml
39	Tomatillo	<i>S. torvum</i>	2 ml
40	Tomatillo	<i>S. torvum</i>	4 ml

#### 4.3.2. Fase Invernadero.

Se realizó, utilizando una estructura de modificación ambiental mínima denominada “caseta”, con la finalidad de disminuir los efectos de las condiciones ambientales externas.

##### a. Siembra de la semilla del hospedante (Fase invernadero)

Se sembró 4 semillas de Lechuga de la variedad Greak lakes en maceteros de plástico (1 kg de capacidad), conteniendo suelo esterilizado en autoclave a 121°C por 20 minutos. Después de una



**Foto 13: siembra del hospedante.**

semana de emergidas se realizó el desahije para dejar una sola planta para el experimento por maceta.

##### b. Preparación y aplicación del inóculo.

Para la preparación y aplicación del inóculo se siguieron los pasos del ítem “h”, de la fase laboratorio, utilizando una concentración de  $1,10 \times 10^5$  propágulos / ml.

**c. Obtención de los extractos.**

Los extractos se prepararon siguiendo el procedimiento en laboratorio, utilizando las mejores dosis de los extractos probados en la primera fase, colocándolos en botellas descartables de 1,5 litros (foto 14).



**Foto 14: obtención de los extractos.**

**d. Aplicación de los extractos.**

La primera aplicación de los extractos se realizó 24 h después de la inoculación, las demás aplicaciones fueron semanales utilizando unos rociadores manuales (foto 15). Para esta prueba se utilizó el



**Foto 15: aplicación de extractos.**

Diseño Completamente al Azar (DCA) con 7 tratamientos y 5 observaciones por cada tratamiento (Cuadro 05).



**Cuadro 5: Descripción de los tratamientos.**

<b>Trat.</b>	<b>Extractos Vegetales</b>	<b>Dosis: ml/L<sub>H2O</sub></b>
T1	Extracto de "Paico" ( <i>Chenopodium ambrosioides</i> )	10
T2	Extracto de "Higuerilla" ( <i>Ricinus communis</i> )	10
T3	Extracto de "Piñón" ( <i>Jatropha gossypifolia</i> )	10
T4	Extracto de "Neem" ( <i>Azadirachta indica</i> )	40
T5	Extracto de "Tomatillo" ( <i>Solanum torvum</i> )	20
T6	Extracto de "Rosa castilla" ( <i>Rosa</i> sp)	20
T7	Testigo (Hospedero)	Sin aplicación

#### 4.4. PARÁMETROS EVALUADOS.



##### 4.4.1. En Laboratorio.

###### a. Características morfológicas del hongo.

Se realizó dos tipos de observación, siendo la primera a través de un microscopio compuesto (objetivo 40x / ocular 10x) para determinar la forma y color del patógeno; la segunda con la visualización directa de la colonia en la placa para determinar el color que presentó. Otras características que se observaron fueron:

###### – Medición de la estructura del patógeno.

Para medir las estructuras del patógeno, se utilizó una solución de 5 ml de los propágulos más agua destilada, añadiéndole una gota de tinción de azul de algodón y colocado en la cámara de Neubauer para ser observado en el microscopio compuesto con un objetivo de 40x / ocular de 10x.

– **Tiempo de colonización.**

Se evaluó durante 12 días, en el cual la colonia alcanzó un diámetro de 2,3 cm, esto debido al crecimiento lento del patógeno en el medio de cultivo (PDA más extracto de lechuga).

**b. Síntomas (Prueba de patogenicidad)**

Se evaluó en la prueba de patogenicidad, desde la aparición de los síntomas a los 8 días después de la inoculación (23 días después de la siembra), siendo contrastados con la descripción de los síntomas encontrados durante la recolección de las muestras en campo.

**c. Prueba de alimento envenenado (Medición de diámetro de la colonia).**

Se delineó desde un punto central de la placa en forma de cruz con una regla, se procedió a medir el diámetro de la colonia con el fin de visualizar el efecto de los extractos sobre el diámetro de la colonia del patógeno.

#### 4.4.2. En Invernadero

- a. **Porcentaje de Incidencia de la enfermedad.** Se contó el número de hojas con manchas por tratamiento, haciendo la recolección de los datos semanalmente antes de cada aplicación de los extractos, expresándolos en porcentaje bajo la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{\# de hojas manchadas}}{\text{\# de hojas evaluadas}} \times 100$$

- b. **Número de manchas por hoja.** Se contó el número de manchas presentes en las hojas de acuerdo a los tratamientos, registrándose antes de cada aplicación de los extractos.
- c. **Porcentaje de Severidad de la enfermedad.** Se utilizó la escala elaborada de Horsfall – Barratt, citado por C. Lee Campbell y Laurence V. Madden 1990.

**Cuadro 6: Escala para determinar el porcentaje de severidad.**

<b>Grado</b>	<b>Daño en (%)</b>
0	0
1	0 – 3
2	3 – 6
3	6 - 12
4	12 - 25
5	25 - 50
6	50 - 75
7	75 - 88
8	88 - 94
9	94 - 97
10	97 - 100
11	100

**Fuente:** C. Lee Campbell y Laurence V. Madden 1990.

- d. **Porcentaje de Eficiencia de control de Extractos.** La eficiencia de control se calculó en base a la incidencia usando la fórmula propuesta por **ABBOT (1925)**

$$Eficiencia (\%) = \frac{yte - ytrat}{yte} \times 100$$

Donde: **yte** : Severidad en el testigo.  
**ytrat** : severidad bajo tratamiento.

## V. RESULTADOS.

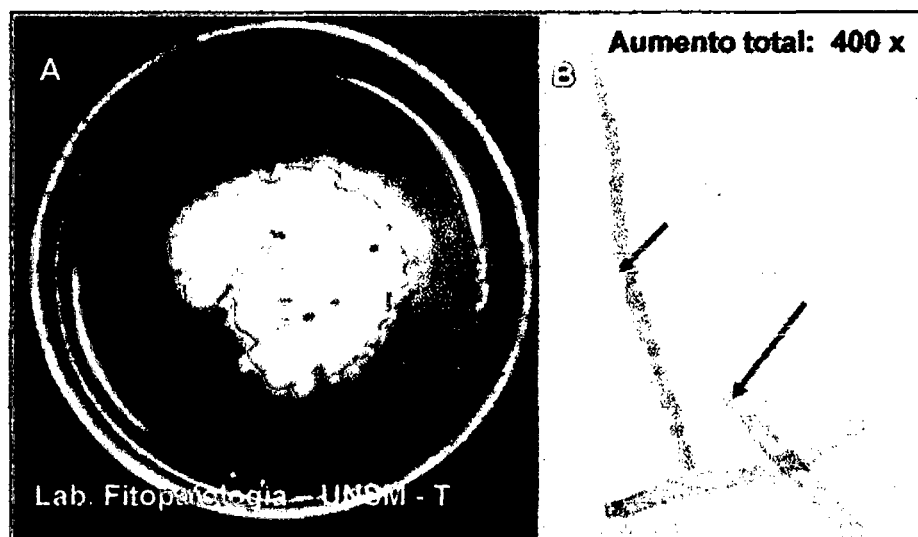
### 5.1. En Laboratorio.

#### 5.1.1. Características morfológicas y biométricas del hongo.

**Cuadro 7:** Características biométricas y morfológicas del hongo

***Cercospora longissima***

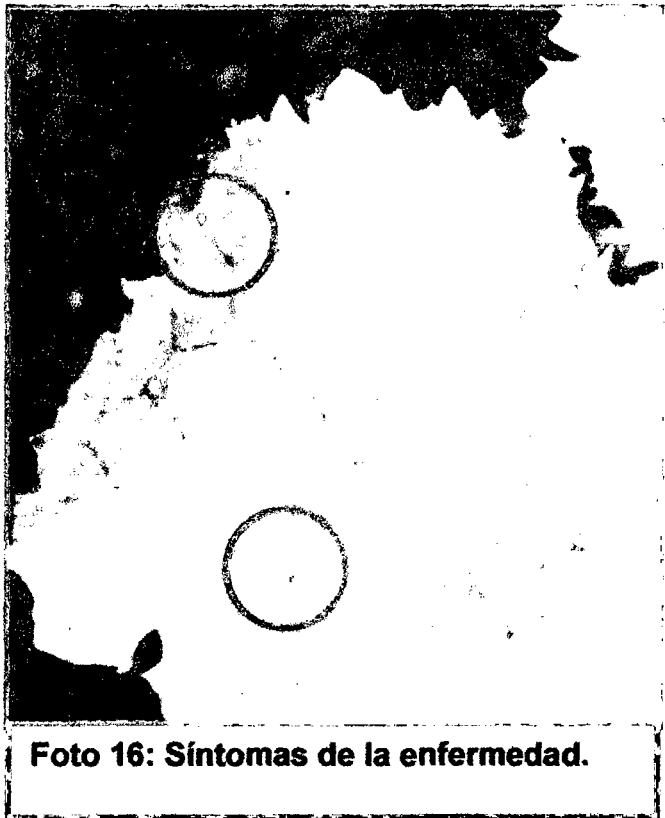
Características		Resultados
Colonia	Tiempo	12 días hasta más
	Medición lineal	2,3 cm
	Color	Marrón olivaceo
Conidia	Largo	75 – 125 $\mu$
	Ancho	3 – 5 $\mu$
	Color	Hialino
	Septas	12 – 15
	Forma	Alargado
Conidióforo	Color	Marrón claro
	Septado	Si



**Foto 17:** A. Colonia (*Cercospora longissima*), B. Estructura (a. Conidia y b. Conidióforo).

**5.1.2. Síntomas (Prueba de patogenicidad).**

Se manifiestan inicialmente con un punto de color amarillo y luego marrón, conforme va avanzando la enfermedad se convierte en una mancha irregular cuyo centro se torna de color cenizo que se desprende dejando un agujero con bordes de color marrón oscuro.



### 5.1.3. Prueba de alimento envenenado. (Medición del diámetro de la colonia).

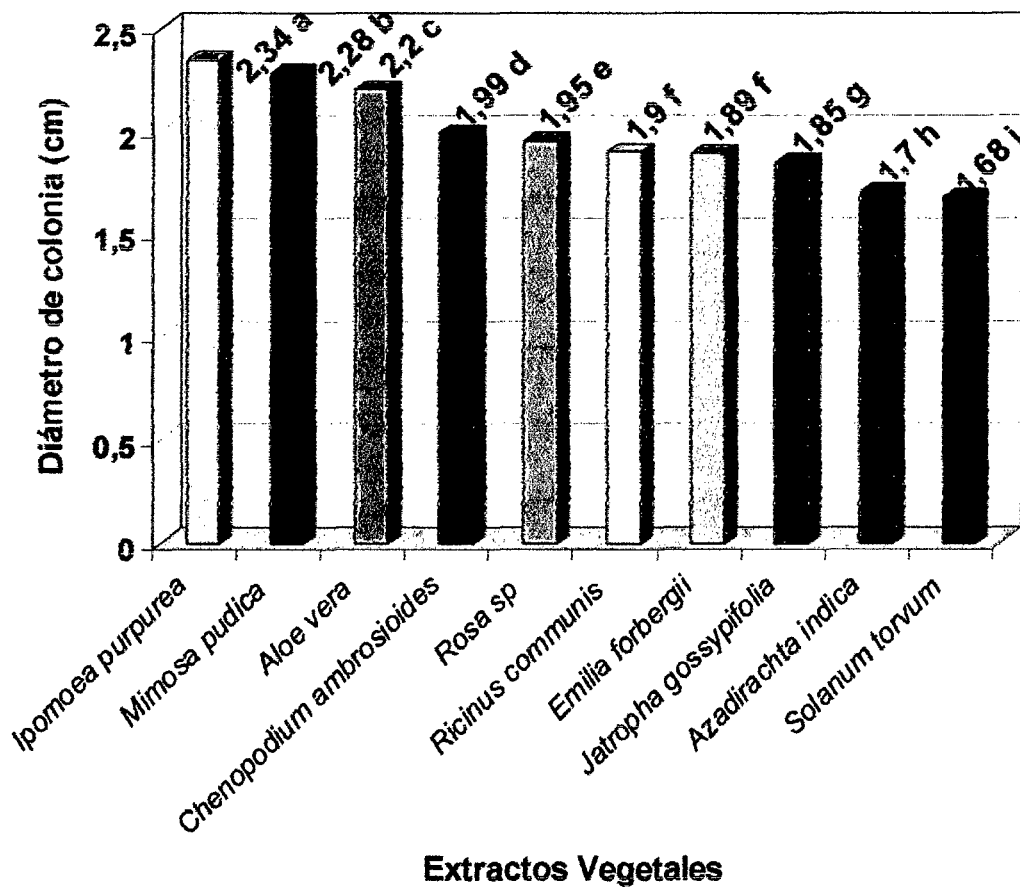
**Cuadro 8:** Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado.

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia 0,05 y 0,01
Rept.	4	0,00008932	0,00002233	0,03	ns
A	9	9,357	1,04	1482,95	**
B	3	7,068	2,356	3360,51	**
A*B	27	5,719	0,212	302,14	**
Error	156	0,1094	0,000701		
Total	199	22,253			

\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo

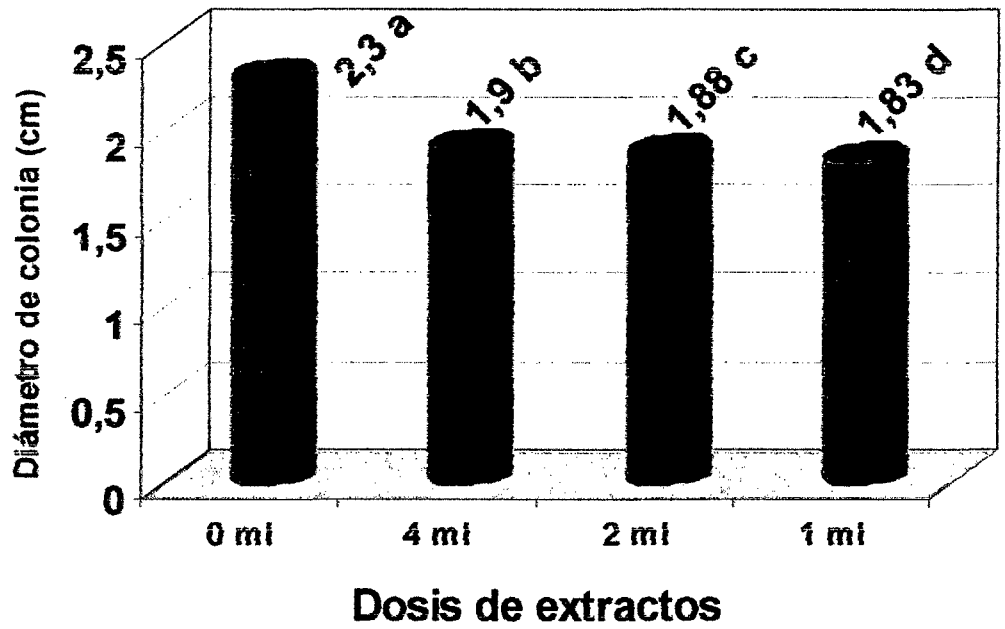
$R^2$ : 99,50%    CV: 1,34%     $\bar{X}$ : 1,98 cm.

**Gráfico 1:** Prueba de Duncan para el efecto de extractos sobre el diámetro de colonia.





**Gráfico 2:** Prueba de Duncan de las dosis de aplicación de extractos sobre el diámetro de colonia.



**Cuadro 9:** Duncan para la interacción de extractos y dosis de aplicación sobre el diámetro de colonia (cm).

Trat.	Factor A (Plantas)	factor B (dosis)	A*B (Diámetro cm)	DUNCAN
19	<i>Ipomoea purpurea</i>	2 ml	2,455	a
20	<i>Ipomoea purpurea</i>	4 ml	2,345	ab
24	<i>Mimosa pudica</i>	4 ml	2,34	b
26	<i>Aloe vera</i>	1 ml	2,305	c
1	<i>Azadirachta indica</i>	0 ml	2,3	c
5	<i>Jatropha gossypifolia</i>	0 ml	2,3	c
9	<i>Ricinus communis</i>	0 ml	2,3	c
13	<i>Emilia fosbergii</i>	0 ml	2,3	c
17	<i>Ipomoea purpurea</i>	0 ml	2,3	c
21	<i>Mimosa pudica</i>	0 ml	2,3	c
25	<i>Aloe vera</i>	0 ml	2,3	c
29	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	0 ml	2,3	c
33	<i>Rosa sp</i>	0 ml	2,3	c
37	<i>Solanum torvum</i>	0 ml	2,3	c
18	<i>Ipomoea purpurea</i>	1 ml	2,255	d
22	<i>Mimosa pudica</i>	1 ml	2,25	d
32	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	4 ml	2,24	de
23	<i>Mimosa pudica</i>	2 ml	2,215	e
27	<i>Aloe vera</i>	2 ml	2,11	f
28	<i>Aloe vera</i>	4 ml	2,1	f
36	<i>Rosa sp</i>	4 ml	1,98	g
11	<i>Ricinus communis</i>	2 ml	1,9	h
31	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	2 ml	1,9	h
12	<i>Ricinus communis</i>	4 ml	1,875	hi
7	<i>Jatropha gossypifolia</i>	2 ml	1,844	ij
34	<i>Rosa sp</i>	1 ml	1,828	j
15	<i>Emilia fosbergii</i>	2 ml	1,826	j
14	<i>Emilia fosbergii</i>	1 ml	1,738	k
16	<i>Emilia fosbergii</i>	4 ml	1,691	l
35	<i>Rosa sp</i>	2 ml	1,67	lm
38	<i>Solanum torvum</i>	1 ml	1,65	mn
8	<i>Jatropha gossypifolia</i>	4 ml	1,624	no
6	<i>Jatropha gossypifolia</i>	1 ml	1,612	op
30	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	1 ml	1,582	p
2	<i>Azadirachta indica</i>	1 ml	1,579	p
3	<i>Azadirachta indica</i>	2 ml	1,54	q
10	<i>Ricinus communis</i>	1 ml	1,537	q
4	<i>Azadirachta indica</i>	4 ml	1,394	r
40	<i>Solanum torvum</i>	4 ml	1,384	r
39	<i>Solanum torvum</i>	2 ml	1,38	r

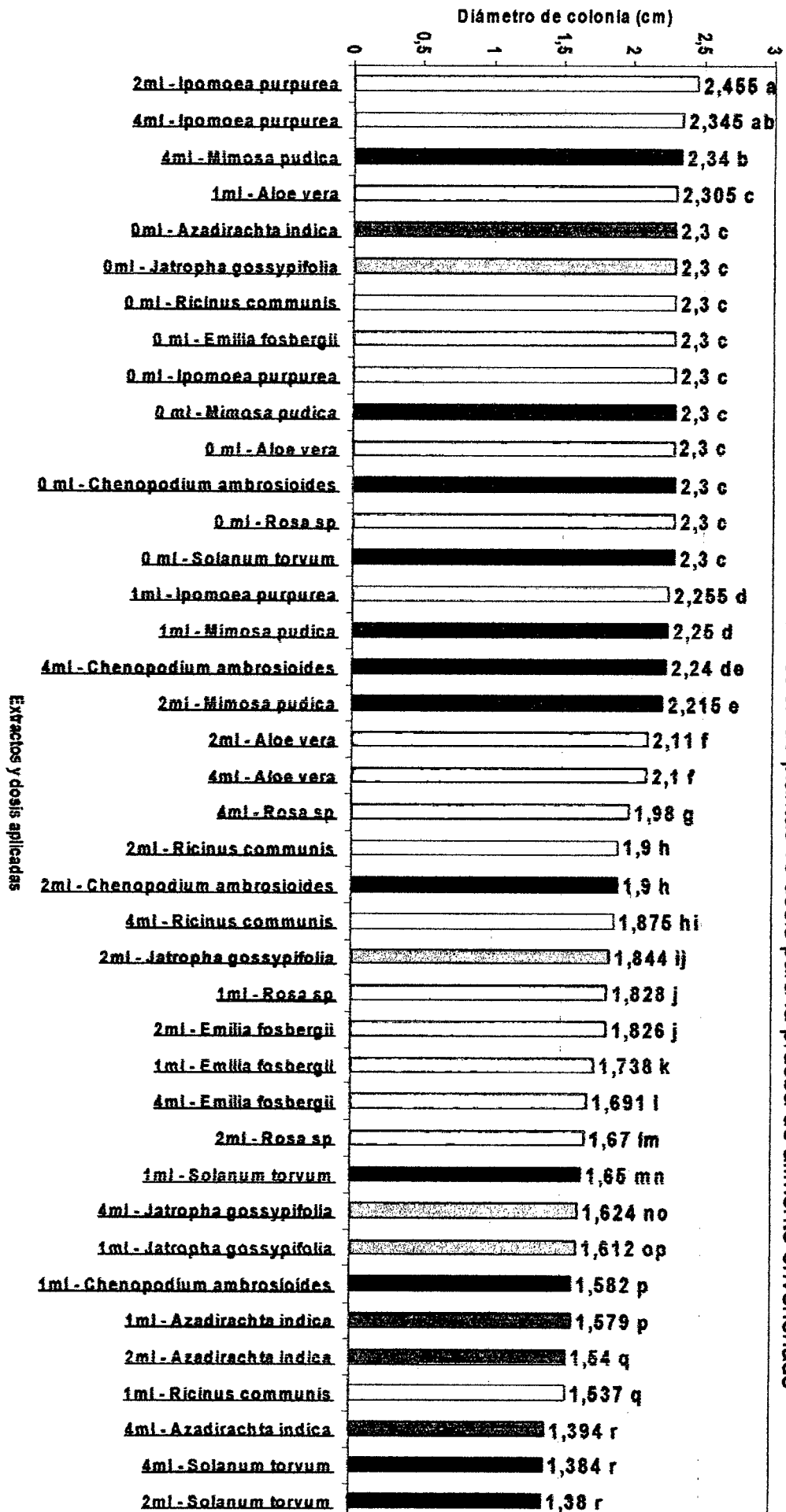


Gráfico 3: Prueba de Duncan de la interacción de plantas vs dosis para la prueba de alimento envenenado

## 5.2. En invernadero.

- Porcentaje de incidencia de la enfermedad.

**Cuadro 10:** Análisis de Varianza para el % de incidencia después la primera aplicación de extractos.

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
<b>Tratamientos</b>	6	1367,35	227,89	41,67	<b>**</b>
<b>Error</b>	28	153,14	5,47		
<b>Total</b>	34	1520,49			

**\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo**

**R<sup>2</sup>: 89,93%**

**C.V: 5,54%**

**X: 42,24%**

**Cuadro 11:** Análisis de Varianza para el % de incidencia después de la segunda aplicación de extractos.

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
<b>Tratamientos</b>	6	3923,75	653,96	163,71	<b>**</b>
<b>Error</b>	28	111,85	3,995		
<b>Total</b>	34	4035,6			

**\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo**

**R<sup>2</sup>: 97,23%**

**C.V: 4,22%**

**X: 47,42%**

**Cuadro 12: Análisis de Varianza para el % de incidencia después de la tercera aplicación de extractos.**

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
Tratamientos	6	2548,91	424,82	148,29	**
Error	28	80,21	2,87		
Total	34	2629,12			

\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo

$R^2$ : 96,95%

C.V: 4,51%

X: 37,54%

**Cuadro 13: Análisis de Varianza para el % de incidencia después de la cuarta aplicación de extractos.**

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
Tratamientos	6	8292,16	1382,03	264,65	**
Error	28	146,22	5,22		
Total	34	8438,38			

\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo

$R^2$ : 98,27%

C.V: 6,4%

X: 35,71%

**Cuadro 14: Análisis de Varianza para el % de incidencia después de la quinta aplicación de extractos.**

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
Tratamientos	6	8306,3	1384,38	319,48	**
Error	28	121,33	4,33		
Total	34	8427,63			

\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo

$R^2$ : 98,56%

C.V: 4,37%

X: 47,64%

**Cuadro 15: Análisis de Varianza para el % de incidencia después de la sexta aplicación de extractos.**

<b>F de V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.C</b>	<b>Significancia al 0,05 y 0,01</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>6</b>	<b>17095,28</b>	<b>2849,21</b>	<b>626,01</b>	<b>**</b>
<b>Error</b>	<b>28</b>	<b>127,44</b>	<b>4,55</b>		
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>17222,72</b>			

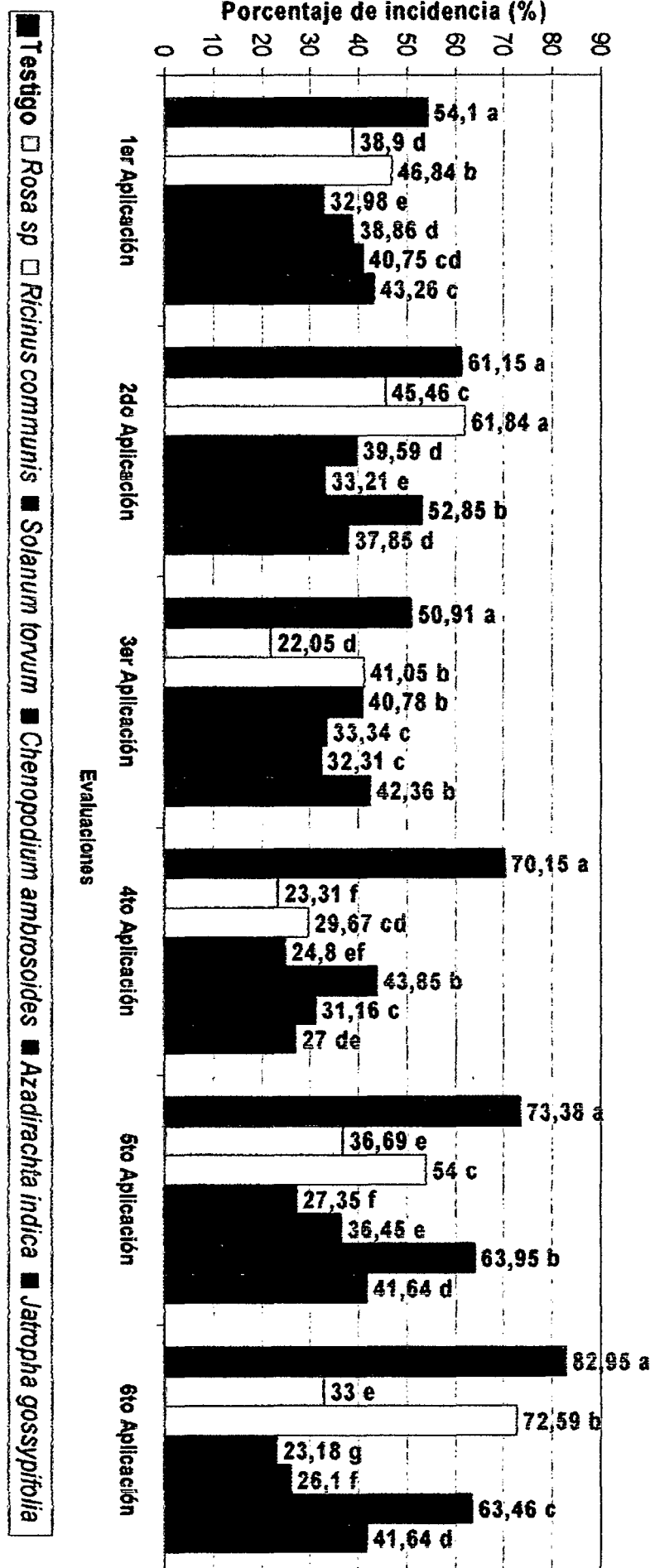
**\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo**

**R<sup>2</sup>: 99,26%**

**C.V: 4,36%**

**X: 48,99%**

Gráfico 4: Prueba de Duncan para el porcentaje de incidencia por evaluación después de la aplicación de los extractos.



- **Número de manchas por hoja.**

**Cuadro 16:** Análisis de Varianza para el número de machas después la primera aplicación de extractos.

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
<b>Tratamientos</b>	6	1,13	0,19	44,29	<b>**</b>
<b>Error</b>	28	0,12	0,0042		
<b>Total</b>	34	1,25			

**\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo**

**R<sup>2</sup>: 90,47%    C.V: 3,32%    X: 1,96**

**Cuadro 17:** Análisis de Varianza para el numero de manchas después de la segunda aplicación de extractos.

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
<b>Tratamientos</b>	6	17,71	2,95	123,41	<b>**</b>
<b>Error</b>	28	0,67	0,023		
<b>Total</b>	34	18,38			

**\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo**

**R<sup>2</sup>: 96,36%    C.V: 5,56%    X: 2,78**

**Cuadro 18:** Análisis de Varianza para el numero de manchas después de la tercera aplicación de extractos.

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
<b>Tratamientos</b>	6	4,39	0,73	84,66	<b>**</b>
<b>Error</b>	28	0,24	0,0086		
<b>Total</b>	34	4,63			

**\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo**

**R<sup>2</sup>: 94,78%    C.V: 5%    X: 1,86**



**Cuadro 19: Análisis de Varianza para el numero de manchas después de la cuarta aplicación de extractos.**

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
<b>Tratamientos</b>	6	27,85	4,64	171,87	<b>**</b>
<b>Error</b>	28	0,76	0,027		
<b>Total</b>	34	28,61			

**\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo**

**R<sup>2</sup>: 97,37%**

**C.V: 8,10%**

**X: 2,03**

**Cuadro 20: Análisis de Varianza para el numero de manchas después de la quinta aplicación de extractos.**

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia (0,05 - 0,01)
<b>Tratamientos</b>	6	7,88	1,31	73,37	<b>**</b>
<b>Error</b>	28	0,5	0,018		
<b>Total</b>	34	8,38			

**\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo**

**R<sup>2</sup>: 94,02%**

**C.V: 5,22%**

**X: 2,57**

**Cuadro 21: Análisis de Varianza para el numero de manchas después de la sexta aplicación de extractos.**

F de V.	G.L.	S.C	C.M.	F.C	Significancia al 0,05 y 0,01
<b>Tratamientos</b>	6	33,19	5,53	169,47	<b>**</b>
<b>Error</b>	28	0,91	0,033		
<b>Total</b>	34	33,1			

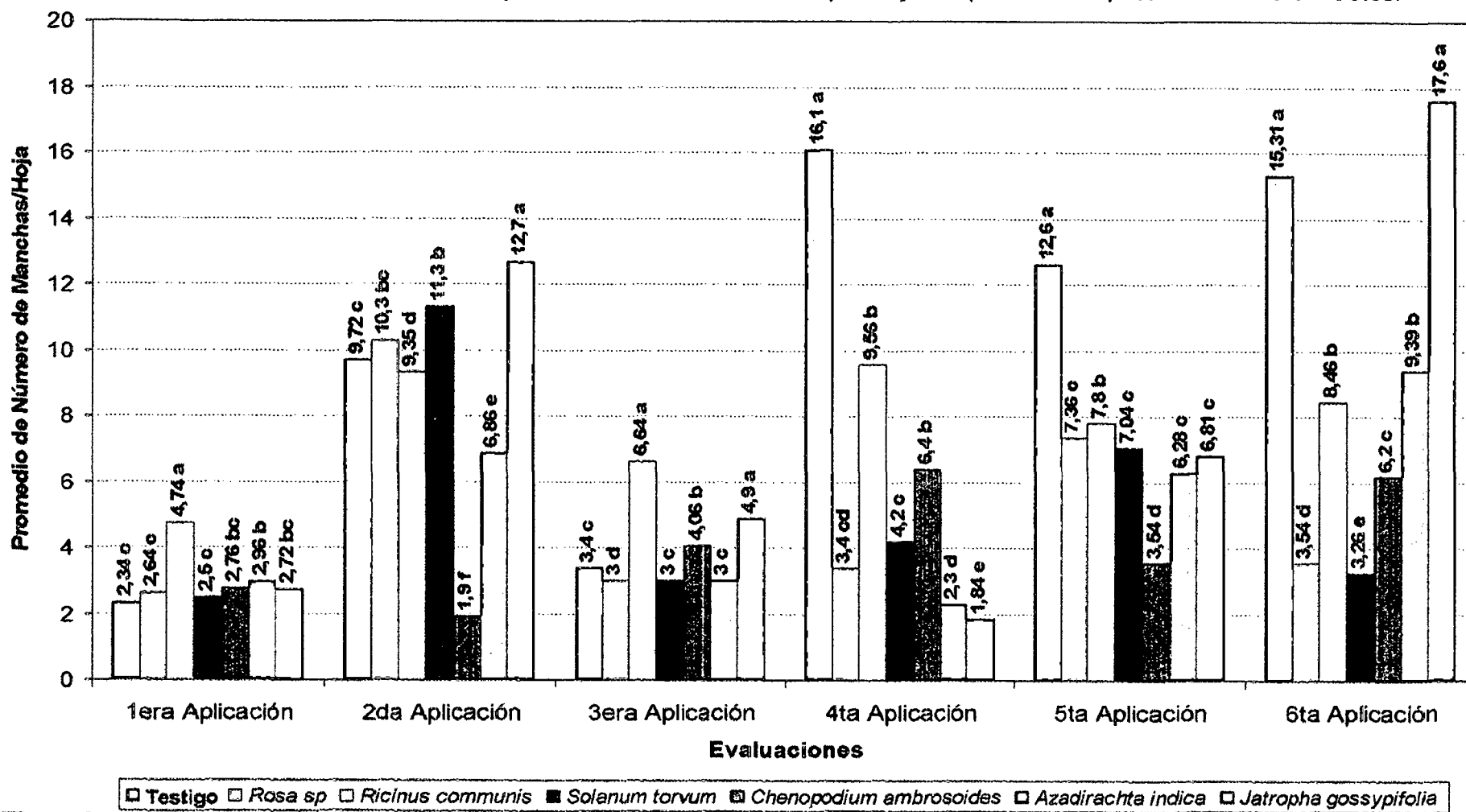
**\*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    ns: No significativo**

**R<sup>2</sup>: 97,32%**

**C.V: 6,67%**

**X: 2,71**

**Gráfico 5: Prueba de Duncan para el número de manchas por hoja después de la aplicación de los extractos.**



- **Porcentaje de Severidad de la enfermedad.**

**Cuadro 22: Grado de severidad de la enfermedad según el área foliar afectado.**

TTOS	1ª Evaluación		2ª Evaluación		3ª Evaluación		4ª Evaluación		5ª Evaluación		6ª Evaluación		PROM
	AFA %	GRADO	AFA %	GRADO	AFA %	GRADO	AFA %	GRADO	AFA %	GRADO	AFA %	GRADO	
<b>T1</b>	3,94	2	6,5	3	5,05	3	11	3	5,68	2	3,44	2	<b>5,94</b>
<b>T2</b>	2,64	1	3,9	2	1,6	1	7,64	3	2,33	1	2,08	1	<b>3,37</b>
<b>T3</b>	2,34	1	2,5	1	4,06	2	5,4	2	0,96	1	1,6	1	<b>2,81</b>
<b>T4</b>	0,4	1	0,62	1	1,42	1	1,45	1	2,28	1	1,24	1	<b>1,24</b>
<b>T5</b>	0,46	1	1,59	1	0,74	1	1,79	1	0,76	1	2,46	1	<b>1,30</b>
<b>T6</b>	0,5	1	3,36	2	2,72	1	1,12	1	0,78	1	0,72	1	<b>1,53</b>
<b>T7</b>	3,5	2	12,6	4	7,68	3	21,8	4	20,96	4	22,28	4	<b>14,80</b>

**AFA %: Área Foliar Afectado**

- **Eficiencia de control de Extractos.**

**Cuadro 23:** Porcentaje de Eficiencia de los Extractos Vegetales.

<b>TRAT.</b>	<b>Extracto/dosis.</b>	<b>%AFA PROM</b>	<b>% de eficiencia</b>
T1	<i>Chenopodium ambrosioides</i> (10 ml/l)	<b>5,94</b>	59,91
T2	<i>Ricinus communis</i> (10 ml/l)	<b>3,37</b>	77,27
T3	<i>Jatropha gossypifolia</i> (10 ml/l)	<b>2,81</b>	81,02
T4	<i>Azadirachta indica</i> (40 ml/l)	<b>1,24</b>	91,66
T5	<i>Solanum torvum</i> (20ml/l)	<b>1,30</b>	91,22
T6	<i>Rosa</i> sp (20ml/l)	<b>1,53</b>	89,64
T7	Testigo (sin aplicación)	<b>14,80</b>	

**%AFA PROM:** Promedio del Porcentaje de Área Foliar Afectada

## VI. DISCUSIÓN.

### 6.1. En laboratorio.

#### a. Características biométricas y morfológicas.

Las características observadas en laboratorio del patógeno *Cercospora longissima* y descritos en el cuadro 7 y foto 13, se encuentran dentro de las descripciones mencionadas por **ELLIS (1976)**, siendo las conidias hialinas, encontrándose entre el rango de 50 – 220  $\mu$  x 3,5 – 5  $\mu$ . El medio tuvo el color verde oliváceo que el autor describe, siendo este el causante de la marcha foliar en lechuga (*Lactuca sativa* L.)

#### b. Síntomas.

Los síntomas observados coincide con la descripción de la **ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA (1998)**, cuando menciona que aparecen como manchas amarillentas que se vuelven oscuras, de igual manera con las descripciones de **AGRIOS (1996)** y **ELLIS (1976)**, mencionando que a medida que avanza la enfermedad, las manchas circulares se vuelven irregulares, de color oscuro, tornándose gris ceniciento en el centro, adelgazándose y desprendiéndose, dejando un orificio con bordes oscuros.

**c. Prueba de alimento envenenado.**

El análisis de varianza para esta prueba (cuadro 8), nos dice que existe una alta significancia para el factor A, factor B y la interacción (A x B), es decir, que los extractos y las dosis empleadas, tuvieron efecto sobre el diámetro de la colonia de *Cercospora longissima* (Crecimiento)

El grado de confiabilidad fue de 99,5 %; esto nos indica que el diseño empleado para esta prueba fue el adecuado por superar al 70% rango establecido por CALZADA (1970).

En cuanto al coeficiente de variabilidad, fue de 1,34 %, demostrando que existió poca variabilidad en los tratamientos, por encontrarse dentro de los rangos establecidos por CALZADA (1970).

La prueba de duncan para el factor A (extractos) nos indica en el gráfico 1, que existió diferencia estadística, obteniendo mejores resultados sobre el diámetro de la colonia *Cercospora longissima*, con los extractos de *Solanum torvum* (Tomatillo) y *A. indica* (Neem), con 1,68 y 1,7 cm. respectivamente. Los demás extractos alcanzaron diámetros superiores a 1,8 cm.

El duncan para las dosis de aplicación de extractos sobre el diámetro de colonia (factor B), nos indica en el gráfico 2 que existió diferencia estadística siendo las mejores dosis de 1 ml y 2 ml, con promedios de diámetro de colonia de: 1,83 y 1,88 cm. respectivamente.

Según la prueba de Duncan para la interacción de extractos y dosis de aplicación, sobre el diámetro de colonia de *Cercospora longissima* indicados en el cuadro 9 y gráfico 3, nos muestra que los extractos que aceleraron el crecimiento del patógeno son: *Ipomoea purpurea* conocido como Bejuco a dosis 2 y 4 ml, alcanzando un diámetro de colonia de 2,455 y 2,345 cm. respectivamente. Esto se debe a los alcaloides mencionados por MOLYXNEU et al (1995), pueden estar siendo inhibidos por otro metabolitos presentes en la planta. De igual manera para *Mimosa pudica* (vergonzosa) a dosis de 4 ml, alcanzó un diámetro de 2,34 cm, donde CAMARGO (2000), menciona que esta planta tiene taninos, saponinas y alcaloides, que también pueden estar siendo afectados, para el caso de *Aloe vera* (Sábila) a 1 ml, alcanzó un diámetro de 2,305 cm.

Los extractos que presenta mejor efecto en el control de diámetro de colonia fueron: *Solanum torvum* (Tomatillo) a 2 y 4 ml alcanzando un diámetro de 1,39 y 1,38 respectivamente esto debido al alcaloide llamado Solanina, el cual fue identificado por MARCANO (1992), ya que la pagina web <http://fai.unne.edu.ar/biología/fisiologiavegetal.htm>.

menciona que los alcaloides brindan protección contra los agentes bióticos.

*Azadiractha indica* (Neem), obtuvo con la dosis a 4 ml un promedio de 1,394 cm, en comparación con las otras dosis que alcanzaron un diámetro de 1,54 cm (2ml) y 1,579 cm (1 ml), esto nos quiere decir que tetraterpenoides presentes en esta planta (SILVA, 2002) que a mayor dosis se inhibe el crecimiento del patógeno.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede mencionar que las plantas utilizadas en extractos por GISAZA (2002), LOAIZA (2004) y GRAINGE et al (2001) que demostraron tener efecto fungicida contra *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Sclerotium* spp., *Sclerotinia* spp., también lo tuvieron en el control de *Cercospora longissima*.

ZAPATA (2003), al utilizar aceites fundamentales combinados de *Oscimun canum*, *Chenopodium ambrosioides*, *Lippia alba* controló hongos, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria solani*, *Alternaria alternata* y *Fusarium* spp. En este experimento se demostró el uso de *Chenopodium ambrosioides* en extracto puro, teniendo efecto sobre el diámetro de colonia de *Cercospora longissima*, obteniendo 1,58 cm. con dosis de 1 ml.

TAPIA (1996) utilizando *Solanum torvum* en ensayos *in Vitro*, no obtuvo actividad bacteriana o antimicótica, demostrándose en este



trabajo de investigación que el extracto de *Solanum torvun* tuvo mejor efecto sobre el diámetro de colonia de *Cercospora longissima*.

Las plantas utilizadas por RIVERO et al (2004) y LOAIZA et al (1996) que pertenecen a la familia de Euforbiacea y Solanaceas demostraron que estas familias albergan a plantas como *Solanum torvun*, *Ricinus communis* y *Jatropha gossypipholia* que han tenido efecto sobre el tamaño de colonia de *Cercospora longissima* a dosis de 2; 1 y 1ml, con diámetros de 1,58; 1,54 y 1,61 respectivamente.

## 6.2. Invernadero.

- **Porcentaje de incidencia de la enfermedad.**

El análisis de varianza para el porcentaje de incidencia de la enfermedad después de la primera aplicación de extractos hasta después de la sexta aplicación (cuadros del N° 10 al 15), nos indica que existe una alta significancia entre los tratamientos en todas las evaluaciones. Los grados de confiabilidad van desde el 89,83 % al 99,26 % por lo tanto el diseño empleado para comparar los tratamientos en este parámetro es el adecuado.

El coeficiente de variabilidad en todas las evaluaciones va desde 4,22 % al 6,4 %, lo que indica que hubo poca variación en los tratamientos,

es decir, que los efectos de los extractos en cada prueba tuvieron poca variabilidad.

La prueba de Duncan en el gráfico N° 4, nos indica que hubo diferencia estadística en todas las evaluaciones, siendo los extractos de *Solanum torvum* (Tomatillo), *Chenopodium ambrosioides* (Paico) y *Rosa* sp (Rosa castilla), a dosis de 20 ml/l, 10 ml/l y 20 ml/l de agua respectivamente son los que tuvieron mejor efecto para el porcentaje de incidencia hasta la última evaluación, cuyos promedios fueron 23,18; 26,1 y 33%, mientras que los extractos de *Azadirachta indica* (Neem), *Ricinus communis* (Higuerilla) y *Jatropha gossypifolia* (Piñón), a dosis de 40 ml/l; 10 ml/l y 10 ml/l de agua, alcanzaron promedios de incidencia de 63,46; 41,64 y 72,59% respectivamente, demostrando su eficacia hasta después de la 4ª aplicación

- **Número de manchas por hoja.**

El análisis de varianza para el número de manchas por hoja (cuadros 16 al 21) después de la primera aplicación de extractos hasta después de la sexta aplicación nos indica que existió una alta significancia, es decir, hubo efectos de tratamientos. Los grados de confiabilidad en todas las evaluaciones van desde 90,47 % al 97,37 %, indicando que el diseño aplicado para este parámetro fue el adecuado para realizar la comparación de los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad para todas las evaluaciones en este parámetro se encontró entre 3,32 % al 8,10 %, esto indica que esta dentro de los rangos para experimentos en invernadero al igual que existió poca heterogeneidad entre las pruebas de los tratamientos.

Según la prueba de duncan (gráfico 5), para el número de manchas por hoja, nos indica que en las evaluaciones realizadas los extractos de *Solanum torvum* (Tomatillo), *Rosa* sp (Rosa castilla) y *Chenopodium ambrosioides* (Paico), con dosis de 20 ml, 20 ml y 10 ml/l de agua respectivamente, los cuales tuvieron los más bajos promedios de 3,26; 3,54 y 6,2 manchas/hojas hasta la ultima evaluación, seguido de los extractos de *Ricinus communis* (Higuerilla) y *Azadirachta indica* (Neem), a dosis de 10 ml/l y 40 ml/l de agua respectivamente que obtuvieron en la ultima evaluación promedios de 8,46 y 9,39 manchas por hoja.

El extracto de *Jatropha gossypifolia* (Piñón), con dosis de 10 ml/l de agua, obtuvo en la ultima aplicación 17,6 manchas por hoja, siendo superior a todos los tratamientos incluyendo al testigo (15,31 manchas /hoja).

- **Grado de severidad de la enfermedad según el Área Foliar Afectada (AFA).**

En el cuadro N° 22, nos indica que el testigo obtuvo un porcentaje de AFA de 3,5 % al 22,28 %, superando a los demás tratamientos, alcanzando una severidad de grado 2 hasta el grado 4, desde la primera a la última evaluación. Con el extracto de *Chenopodium ambrosioides* (10ml/l) el cual obtuvo un porcentaje de AFA de 3,24% al 3,44% de la primera y la última evaluación, obtuvo una severidad de grado 2 según la escala (cuadro N° 4).

Con respecto a los demás extractos de *Azadirachta indica*, *Solanum torvum* y *Rosa* sp (40 ml/l, 20 ml/l y 20 ml/l respectivamente), alcanzaron severidades de grado 1, hasta el final de la evaluación, con porcentaje de AFA de 1,24; 2,46 y 0,72% en la ultima semana de evaluación.

- **Porcentaje de Eficiencia de los extractos.**

En el cuadro N° 23, para este parámetro, nos indica que todos los extractos mostraron eficiencia superiores al 50 %, entre los que destacan *Azadirachta indica* (Neem), con 91,66 % seguido de *Solanum torvum* (Tomatillo), *Rosa* sp (Rosa castilla) y *Jatropha gossypifolia* (Piñón), con 91,22 %; 89,64 % y 81,02 % respectivamente, obteniéndose las más bajas eficiencias con los extractos de *Ricinus*

*communis* (Higuerilla) y *Chenopodium ambrosioides* (Paico), con 77,27 % y 59,91 %. Esto se debe a que los taninos, fenoles, alcaloides y saponinas presentes en estas plantas inhiben las infecciones de los patógenos. El efecto fungitoxico de todos estos, más que de cada uno de ellos por separado es probablemente el responsable de la inhibición de los patógenos tal como lo mencionan **AGRIOS (1996)** y **LAMPKIN (1990)**,

## VII. CONCLUSIONES.



- 7.1. El patógeno causante de la mancha foliar que afecta al cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L) es el hongo *Cercospora longissima* identificada en laboratorio con la clave de ELLIS (1976).
- 7.2. Los extractos que demostraron mejores efectos en el laboratorio sobre el diámetro de colonia de *Cercospora longissima* fueron *Solanum torvum* (2 ml y 4 ml), *Azadirachta indica* (4 ml).
- 7.3. Los extractos que lograron menores incidencias al final de la evaluación en invernadero fueron *Solanum torvum* (20 ml/l) *Rosa* sp (20 ml/l) y *Chenopodium ambrosioides* (10 ml/l) con 23,18 %, 33 % y 26,1 % respectivamente, obteniendo también buenos resultados para el número de manchas por hoja cuyos resultados fueron 3,26; 3,54 y 6,2 manchas.
- 7.4. Los extractos que obtuvieron severidad de grado 1 (de 0 a 3% de AFA), desde la primera a la última evaluación fueron *Solanum torvum* y *Azadirachta indica* cuyos porcentajes de AFA fueron de 2,46% y 1,24 % respectivamente.
- 7.5. El extracto de *S. torvum* empezó a tener efecto a partir de la 4<sup>ta</sup> evaluación. El extracto de *Rosa* sp. presentó mayor efecto en el porcentaje de incidencia casi constante a partir de la 3<sup>era</sup> evaluación.

- 7.6.** Los extractos de *Azadirachta indica*, *Solanum torvum*, *Rosa* sp., tuvieron porcentajes de eficiencia de 91,66 %; 91,22 % y 89,64 % respectivamente en el control de *Cercospora longissima* de Lechuga ( *Lactuca sativa* L ).
- 7.7.** Se descubrió que existen plantas como *Solanum torvum*, *Ricinus communis* consideradas como malezas en algunos campos y *Rosa* sp. planta ornamental poseen gran potencial como fungicidas orgánicos.

**VIII. RECOMENDACIONES.**

- 8.1. Para trabajos de investigación en campo usar *Solanum torvum* y *Rosa* sp a dosis de 20 ml/l de agua para ambos en el control de *Cercospora longissima*.
- 8.2. Realizar ensayos de invernadero y campo con *Solanum torvum* probando diferentes épocas de maceración.
- 8.3. Seguir realizando trabajos de investigación con plantas consideradas como malezas para el control de *Cercospora longissima*.
- 8.4. Incentivar la investigación de plantas con efecto plaguicidas para reducir el uso de agroquímicos que afectan al ambiente y a la salud humana.



## IX. BIBLIOGRAFÍA.

1. **ABBOTT, W.S., 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. J.Econ Entomol. 18:265-267.
2. **AELLEN y BRACK, 1970.** Beitragzur systematrik der henopodium arronsuelamerikas F edades. P: 343, 344.
3. **AGRIOS, G. 1996.** Fitopatología. Editio. LIMUSA. S. A. México. 270 p.
4. **BARNETH, L. AND B. HUNTER, 1973.** Illustred genera of imperfect fungi. Edited by Publishing Company. Third Edition Printed in the United States of America 241 p.
5. **CAMARGO, S. L. 2000.** Descripción, distribución, anatomía, composición química y usos de *Mimosa tenuiflora* (Fabaceae-Mimosoideae) en México. Rev. biol. trop v.48 n.4 San José. [slcr@xanum.uam.mx](mailto:slcr@xanum.uam.mx).
6. **CALZADA, J. 1970.** Métodos Estadísticos para la investigación. 3ra edición. Edit. Jurídica S.A. Lima-Perú Pag. 139-150
7. **CAMPBELL, L. y LAURENCE, V. 1990.** Introduction of the Epidemic plants. United States. 532 p.

8. **DALÓ, N. y MOUSSATCHÉ, H. 1976.** Acción tóxica de las plantas del género *Ipomoea*. Revista de la Universidad Centro Occidental. 6. 25-39.
9. **DIRECCIÓN DE AGRICULTURA. 2002.** "Cultivo de Lechuga (*Lactuca sativa* L.)". Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios "MACA" – Colombia. 18 p.
10. **ELLIS, M. B. 1976.** More, Dematiaceous Hyphomycetes. C. A. B. Internacional Mycological Institute Kew, Surrey, England. 494 p.
11. **ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA. 2000.** "Hortalizas aprovechadas por sus Hojas". Edit. OCEANO CENTRUM. Barcelona - España. Pág. 583 – 584.
12. **GISAZA, 2002.** Plantas insecticidas. Email: [gisaza@webcolombia.com](mailto:gisaza@webcolombia.com)
13. **GRAINGE & AHMED 2001,** Actividad insecticida de compuestos de origen vegetal. Optima visualización: Internet Explorer 4.0 ó superior a 800 x 600© 2002-2003 - Servicio de Información Agronómica.
14. **HOLDRIDGE, R. 1987.** Ecología Basada en las Zonas de Vida. .Editorial IICA San José – Costa Rica. 250 p.
15. <http://fai.unne.edu.ar/biología/fisiologiavegetal.htm>.

16. **<http://latiendadelaloe.comserpro.com>**.
  
17. **<http://www.webislam.com>**.
  
18. **INFOAGRO. 2000. "El Cultivo de Lechuga". [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)**.
  
19. **LAMPKIN, N. 1998. "Agricultura Ecológica". Ediciones Mundi – Prensa. [www.agendaorganica.com](http://www.agendaorganica.com)**.
  
20. **LATORRE, B., 1999. "Enfermedades de las plantas cultivadas". Quinta Edición. Edito. Alfa omega. México. Pág. 329 – 346.**
  
21. **LOAIZA C, J.E. BARRIOS CH, M. VILLEGAS A, J.R. ESQUIVEL, G. MENESES, D. XATRUCH, C. BERTSCH H, F. 1996. Elaboración y utilización de extractos de plantas con acción biocida en frijol y tomate. Colegio de Ingenieros Agrónomos / Asociación Costarricense de Fitopatólogos / Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. San José. CR. Universidad Nacional. Laboratorio de Productos Naturales. Heredia. Memoria. San José. CR. 8-12 Jul 1996. v. 2, p. 109. San José. CR E-mail: mbarrios@una.ac.cr.**
  
22. **MARCANO F., E. J. 1992. Las Plantas Venenosas en la Medicina Popular. Naturaleza Dominicana. Eco Hispaniola. <http://marcano.freesevers.com>**.

23. **MINISTERIOS DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 2000.** "Ficha técnica del cultivo de Lechuga". El Salvador. [www.mag.gob.sv](http://www.mag.gob.sv).
24. **MOLYNEUX, R.J.; MCKENZIE, R.A.; O'SULLIVAN, B.M. y ELBEIN, A.D. 1995.** Identification of the glycosidase inhibidores swainsonine and calystegine B2 in weir vine (*Ipomoea sp.*) and correlation with toxicity. *J Nat. Prod.* 58: 878-886.
25. **MORALES S., M. 2003** "Plantas medicinales" Laboratorio de Farmacodinámia y Fitofarmacología de la Facultad de Medicina – Universidad de Chile.
26. **MOURA, M. E. 2004.** Hierbas y plantas al auxilio. [www.medicinas.com.mx](http://www.medicinas.com.mx).
27. **MÜLLER-RIEBAU, F.; BERGER, B. y YEGEN, O. (1995)** Chemical composition and fungitoxic properties to phytopathogenic fungi of essential oils of selected aromatic plants growing wild in Turkey. *J. Agricol. Food Chem.* 43: 2262-2266.
28. **OROZCO, X. 2000.** Evaluación preliminar de extractos vegetales para el combate de ojo de gallo *Mycena citricolor* bert & curt sacc. En café *Coffea arabica* bajo condiciones *in vivo*. X congreso nacional agronómico y de recursos en. Memoria fitopatológica. Volumen II. Editorial euned, euna. San José, Costa Rica. pp 101.

29. **RAMIREZ, M. 2005.** "Evaluación de soluciones de NPK combinados con fertilizantes foliares para mejorar rendimientos y calidad de hoja de Lechuga (*Lactuca sativa*) e Lamas – San Martín. Tesis para optar el título de ingeniero agronomo. FCA - UNSM – T. 64pp.
30. **RIVERA A., M., HECHEVARRÍA S., I., CARBALLO G., C. Y REYES A., M. 2004,** Posibilidades de control de enfermedades a partir de productos naturales y controles biológicos en las plantas medicinales. Estación Experimental de Plantas Medicinales. Rev Cubana Plant Med;9(3)
31. **SIAMAZONIA 2002.** Plantas Medicinales. [www.siamazonia.org.pe](http://www.siamazonia.org.pe).
32. **SILVA, G. 2002.** Insecticidas Vegetales. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción Avenida Vicente Méndez 595, Chillán, CHILE. [gosilva@udec.cl](mailto:gosilva@udec.cl).
33. **TAPIA, ASTUDILLO R.; URIBE H., R. 1996.** "Resultados Preliminares del Efecto de *Solanum torvum* y *Plantago major* Sobre la Proliferación de Células Hematopoyéticas *In Vivo* e *In Vitro*". Resumen de Ponencias del Primer Congreso Nacional de Plantas Medicinales de México, Tlaxcala, Tlax., pp: 102-104.

34. **TUESTA, I. 2005.** Control de *Stemphylium solani* en tomate utilizando extractos de Paico, Barbasco, Huamanzamana y Carambola en la Provincia de San Martín. TESIS para optar el título de Ingeniero Agrónomo. UNSM – T. Pag. 40.
35. **VILLACRÉS, J., YALTA, R., BOHABOT G., E., VÁSQUEZ, W., BARDALES P., B Y VÁSQUEZ, J. 2003.** "Eficiencia de cinco extractos vegetales para el control de *Cercospora longissima* Sacc. en el cultivo de *Lactuca sativa* L. (lechuga)". Revista Conocimiento. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Hecho el depósito legal 2006-0107 en la Biblioteca Nacional del Perú. Iquitos. 9 p.
36. **VILLAMIL C. 2002.** "Red de Información Sobre Especies exóticas invasoras" I3N. Universidad Nacional del Sur – Bahía Blanca, Argentina.
37. **[www.webcolombia/plantascurativas.com](http://www.webcolombia/plantascurativas.com)**.
38. **[www.turipana.com](http://www.turipana.com)**.
39. **ZAPATA, R. 2003.** Reducción Del Desarrollo De Hongos Fitopatógenos Con Extracto De Cardón Lefaria (*Cereus Deficiens* Otto & Diert). Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Venezuela. e-mail: [renzoj@latinmail.com](mailto:renzoj@latinmail.com).

**RESUMEN.**

El objetivo fue evaluar el efecto de dosis de extractos vegetales en el control de *C. longissima* en Laboratorio e invernadero de la UNSM - T. Para la prueba en Laboratorio se recolectarán muestras de hojas de *Lactuca sativa* L afectadas con la enfermedad. Los extractos se prepararon pesando 100 g de cada planta. Las hojas se trituraron en un mortero y un pilón, las semillas se molieron agregando agua destilada y macerando por 24 h. Para esta prueba se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial 10 (plantas) x 4 (dosis: 0 ml, 1 ml, 2 ml y 4 ml) y la prueba de duncan (al 0,05). En esta prueba los extractos de *Ch. ambrosoides* (1ml), *A. indica* (1 ml, 2 ml y 4 ml), *R. communis* (1ml) y *S. torvum* (4 ml y 2 ml), obtuvieron efecto positivo sobre *C. longissima* con promedios de tamaño de colonia de 1,582; 1,579; 1,54; 1,384; 1,537; 1,384 y 1,38 cm respectivamente, siendo estadísticamente inferiores al testigo (2,3 cm). En la fase de invernadero, se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) de 7 tratamientos con 5 observaciones y la prueba de Duncan al 0,05: obteniendo resultados para el porcentaje de incidencia con los extractos de *S. torvum* (20 ml/l) *Rosa* sp (20 ml/l) y *Ch. ambrosioides* (10 ml/l) con 23,18 %; 33 % y 26,1 % respectivamente, también para el número de manchas por hoja con 3,26; 3,54 y 6,2 manchas. Para el porcentaje de severidad los extractos de *S. torvum* y *A. indica* tuvieron porcentaje de AFA de 2,46 % y 1,24 % alcanzando grado 1 respectivamente y para el porcentaje de eficiencia de extractos fueron *A. indica*, *S. torvum* y *Rosa* sp., los que tuvieron 91,66 %; 91,22 % y 89,64 % respectivamente en el control de *C. longissima*.

## SUMARY

The objective was to evaluate the effect of dose of vegetable extracts in the control of *C. longissima* in Laboratory and hothouse of the UNSM - T. For the test in Laboratory it gathered samples of leaves of *Lactuca sativa* L affected with the illness. The extracts got ready weighing 100 g of each plant. The leaves were crushed in a mortar and a pylon, the seeds were milled adding distilled water and macerating for 24 h. For this test the Design was used Totally at random (DCA) with factorial arrangement 10 (you plant) x 4 (dose: 0 ml, 1 ml, 2 ml and 4 ml) and the duncan test (at the 0,05). In this test the extracts of *Ch. ambrosoides* (1ml), *A. indica* (1 ml, 2 ml and 4 ml), *R. communis* (1 ml) and *S. torvum* (4 ml and 2 ml), they obtained positive effect on *C. longissima* with averages of size of colony of 1,582; 1,579; 1,54; 1,384; 1,537; 1,384 and 1,38 cm respectively, being statistically inferior to the witness (2,3 cm). In the hothouse phase, a design was used totally at random (DCA) of 7 treatments with 5 observations and the test of Duncan at the 0,05: obtaining results for the percentage of incidence with the extracts of *S. torvum* (20 ml/l) *Rosa* sp (20 ml/l) and *Ch. ambrosioides* (10 ml/l) with 23,18%; 33% and 26,1% respectively, also for the number of stains for leaf with 3,26; 3,54 and 6,2 stains. For the percentage of severity the extracts of *S. torvum* and *A. indica* they had percentage of AFA of 2,46% and 1,24% reaching grade respectively 1 and for the percentage of efficiency of extracts they were A. it indicates, *S. torvum* and *Rosa* sp., those that had 91,66%; 91,22% and 89,64% respectively in the control of *C. longissima*.